



Paper 164

Magnetic Resonance Field Effect Spins in Living Tissue: a Delusive Points Analysis

Rodolfo Grosso and Franco Simini

Abstract—Magnetic Resonance Imaging (MRI) uses the physical phenomenon of Nuclear Magnetic Resonance (NMR) applied to nuclei of hydrogen atoms in living tissue for imaging. In the process, basic physical phenomena occur on a nuclear scale as a result of the convenient handling of nuclei spins and a magnitude is recorded on a macroscopic scale, which is the net magnetization. This manipulation begins with the application of a constant magnetic field that has several effects on the spins. In general the literature refers to these effects as an incomplete, ambiguous, erroneous and yet apparently convincing classical mechanics phenomenon. After the application of the field, the spins have a quasi-isotropic directions distribution and there are no ups and downs as vectors. The spins do not precess on the same cone, there is a different one for each, as a “pseudo-cone” of precession. Both errors come from misconcepts of quantum results. The thermal equilibrium and the appearance of net magnetization is explained with statistical thermodynamics as the evolution of macrostates towards the most probable state, which happens while the potential energy of the spins decays and is converted into lattice kinetic energy.

Resumen—La Imagenología por Resonancia Magnética (IRM) utiliza el fenómeno físico de la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) aplicado a los núcleos de los átomos de hidrógeno del tejido para la formación de las imágenes. En el proceso se producen fenómenos físicos básicos a escala nuclear como consecuencia de una manipulación conveniente del spin de los núcleos y se registra una magnitud a escala macroscópica que es la magnetización neta. Esta manipulación comienza con la aplicación de un campo magnético constante que tiene efectos sobre los spins. En general en la literatura, estos efectos se refieren en forma incompleta, ambigua, errónea y sin embargo, aparentemente convincente mediante mecánica clásica. Luego de la aplicación del campo, los spins tienen una distribución cuasiisotrópica de direcciones y no existen ups y downs como vectores. Los spins no precesan sobre un mismo cono, existiendo para cada uno un “seudo-cono” de precesión. Ambos errores provienen de equivocadas interpretaciones de resultados cuánticos. El equilibrio térmico y la aparición de la magnetización neta lo explicamos con termodinámica estadística como evolución de macroestados hacia el más probable, lo que sucede mientras decae la energía potencial de los spins que es convertida en energía cinética del lattice.

